

LAPORAN KERJA PRAKTIK
PT JAVA DIAMOND
SIMULASI PROGRAM OTOMASI INDUSTRI PRODUKSI
MINUMAN KEMASAN DENGAN PLC SIEMENS S7-1200
1215DC/DC/RLY



Disusun oleh :
Reza Purnama
1703025019

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF.DR.HAMKA
JAKARTA
2020

LAPORAN KERJA PRAKTIK
PT JAVA DIAMOND
SIMULASI PROGRAM OTOMASI INDUSTRI PRODUKSI
MINUMAN KEMASAN DENGAN PLC SIEMENS S7-1200
1215DC/DC/RLY



Disusun oleh :
Reza Purnama
1703025019

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF.DR.HAMKA
JAKARTA
2020

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN
SIMULASI PROGRAM OTOMASI INDUSTRI PRODUKSI MINUMAN KEMASAN
DENGAN PLC SIEMENS S7-1200 1215DC/DC/RLY

Waktu pelaksanaan:
3 Februari – 28 Februari 2020

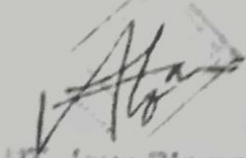
Pada:
PT. Java Diamond

Disusun oleh :
Reza Purnama
NIM. 1703025019

Jakarta, 27 Agustus 2020

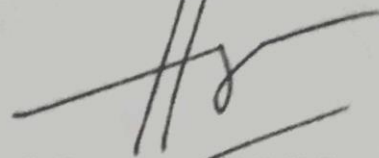
Disetujui oleh:

Pembimbing Kerja Praktek



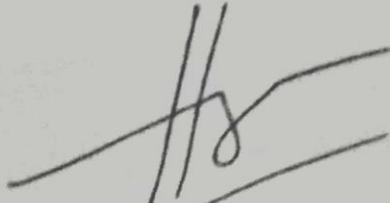
Ato Anson

Dosen Pembimbing



Ir. Harry Ramza, M.T, Ph.D

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka



Ir. Harry Ramza, M.T, Ph.D

LEMBAR PENILAIAN KERJA PRAKTEK

LEMBAR PENILAIAN KERJA PRAKTEK

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

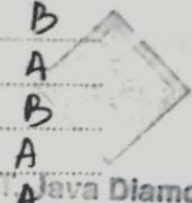
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

Nama : Reza Purnama
NIM : 1703025019
Tempat : PT. Java Diamond
Masa Kerja Praktek : 3 Februari – 28 Februari 2020

NILAI KERJA PRAKTEK DARI PERUSAHAAN/INSTANSI

Sikap Kerja : B
Inisiatif : A
Kedisiplinan : B
Keterampilan : A
Kerjasama : A



KRITERIA PENILAIAN

80 – 100 : Sangat Baik (A)
70 – 79 : Baik (B)
60 – 69 : Cukup (C)
50 – 59 : Kurang (D)
40 – 60 : Buruk (E)

PEMBIMBING KERJA PRAKTEK



Ato Ansori
PT. Java Diamond

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada ALLAH SWT yang telah memberikan berupa kesehatan, kesempatan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan laporan praktik kerja lapangan ini. Sholawat dan salam tidak lupa selalu tucurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad Shalallahu Alaihi Wasalam beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya, yang telah membawa umat manusia menuju zaman yang penuh cahaya keilmuan seperti sekarang ini.

Laporan Kerja Lapangan ini merupakan untuk menambah wawasan mahasiswa tentang dunia pekerjaan yang akan dihadapinya dan juga tempat untuk menambah wawasan tentang keilmuan teknik elektro. Kerja praktik merupakan program akademik yang wajib dijalani oleh mahasiswa yang sedang menempuh pendidikan Strata Satu (S1).

Dalam proses pembuatan laporan ini tak lupa saya menghaturkan sujud kepada orang tua saya yang telah banyak memberikan dorongan semangat dari awal hingga selesainya laporan ini. Tak lupa juga saya mengucapkan terimah kasih pada teman-teman di kampus yang telah memberikan dorongan moril dan material serta informasi. Juga dengan segala hormat saya ucapkan banyak terimah kasih pada bapak-bapak Dosen di Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka sehingga kami dapat menerapkan ilmu yang diberikan pada kami.

Demikian laporan ini saya buat semoga dapat berguna dan bermanfaat bagi diri sendiri maupun orang lain yang membacanya. Jika ada kesalahan dalam penulisan atau kurang akuratnya data mohon dibukakan pintu maaf yang sebesar-besarnya dan saya sangat mengharapkan kritik serta saran demi perbaikan dan penyempurnaan dalam penulisan laporan yang akan datang.

Jakarta, 27 Agustus 2020

Penulis

Reza Purnama

1703025019

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENILAIAN KERJA PRAKTEK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	1
1.3 Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Tempat dan Waktu	2
1.5.1 Tempat	2
1.5.2 Waktu.....	2
BAB 2 PROFIL PERUSAHAAN	3
2.1 Sejarah Singkat PT. Java Diamond.....	3
2.2 Visi dan Misi PT. Java Diamond	3
2.3 Kebijakan Mutu.....	3
2.4 Logo PT. Java Diamond.....	3
2.5 Struktur Organisasi PT. Java Diamond	4
2.6 Ruang Lingkup dan Deskripsi Pekerjaan	4
2.6.1 Deskripsi Pekerjaan	4
2.6.2 Jenis Proyek Perusahaan	4
BAB 3 DASAR TEORI.....	6
3.1 Programmable Logic Control (PLC).....	6
3.2 Operasi Dasar PLC.....	6
3.3 Perbandingan Sistem Kontrol Konvensional dan PLC	7
3.4 Komponen Dasar PLC	9
3.5 Siemens S7-1200.....	10
3.6 Langkah-langkah Pemrograman PLC	11
BAB 4 METODE PELAKSANAAN	12

4.1	Blok Diagram Training Kit	13
4.2	Blok Diagram Sistem	13
BAB 5 DATA DAN ANALISA		14
5.1	Hasil Data Tegangan pada Training Kit.....	14
5.2	Pemrograman PLC	15
5.2.1	Network 1 : Filling the tank	15
5.2.2	Network 2 : Mixer operation	16
5.2.3	Network 3 : Open Tank's Valve	16
5.2.4	Network 4 : Open Valve Pasteur In	17
5.2.5	Network 5 : Steam Pasteur Operation.....	17
5.2.6	Network 6 : Open Valve Pasteur Out	18
5.2.7	Network 7 : Cooling System.....	18
5.2.8	Network 8 : Filling bottles	19
5.3	Pembuatan HMI (Human Machine Interface).....	19
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....		21
6.1	Kesimpulan	21
6.2	Saran.....	21
BAB 7 DAFTAR PUSTAKA		22
LAMPIRAN		23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Logo PT. Java Diamond	4
Gambar 2 Struktur Organisasi PT. Java Diamond.....	4
Gambar 3 Komponen Dasar PLC	6
Gambar 4 Kontrol Motor dengan PLC	7
Gambar 5 PLC Siemens S7-1200	10
Gambar 6 Blok Diagram Training Kit.....	13
Gambar 7 Blok Diagram Proses Sistem	13
Gambar 8 Tampak Depan Training Kit	14
Gambar 9 Tampak Belakang Training Kit	14
Gambar 10 Tampak Depan Training Kit	14
Gambar 11 Program Filling the Tank	15
Gambar 12 Program Mixer Operation	16
Gambar 13 Program Open Tank's Valve	16
Gambar 14 Program Open Valve Pasteur In	17
Gambar 15 Program Steam Pasteur Operation	17
Gambar 16 Program Open Valve Pasteur Out.....	18
Gambar 17 Program Cooling System	18
Gambar 18 Program Filling Bottles.....	19
Gambar 19 Tampilan Layout Kosong HMI.....	19
Gambar 20 Tampilan Akhir HMI Sistem	20
Gambar 21 Proses Perakitan Training Kit	24
Gambar 22 Suasana saat penjelasan materi pemrograman PLC.....	24
Gambar 23 Fisik PLC Siemens S7-1200	24
Gambar 24 Skematik Training Kit.....	24
Gambar 25 Surat Balasan PT. Java Diamond.....	24

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Perbandingan Sistem Kontrol Konvensional dan PLC.....	8
Tabel 2 Tipe-Tipe PLC Siemens S7-1200.....	10
Tabel 3 Data Tegangan Pada Training Kit	14

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia industri terus berlangsung hingga saat ini seiring dengan perkembangan teknologi dan bertambahnya kebutuhan manusia. Pada awalnya, sistem kontrol yang digunakan untuk membantu proses produksi masih berbasis *relay logic*. Namun, sistem berbasis *relay logic* kurang efektif dalam penggunaannya karena tidak fleksibel terhadap perubahan sistem. Sistem berbasis *relay logic* juga membutuhkan ruang yang besar dan biaya pemeliharaan yang mahal. Kekurangan-kekurangan tersebut akhirnya membuat lahirnya inovasi untuk menggantikan sistem berbasis *relay logic*.

Programmable Logic Control (PLC) merupakan perangkat kontrol yang dapat diprogram untuk mengendalikan proses dan berbagai operasi mesin. Dalam sektor industri, PLC dapat dimanfaatkan untuk proses otomasi, yaitu penggunaan teknologi yang bekerja secara otomatis untuk mengoperasikan mesin-mesin yang membutuhkan tingkat presisi atau keakuratan yang tinggi. PLC juga memungkinkan industri untuk menciptakan sebuah sistem terpusat dalam semua kegiatan, mulai dari proses produksi, pengamatan data, hingga pengolahan data. Sistem terpusat tersebut akan memudahkan dalam proses perawatan dan perbaikan dikemudian hari. (Bolton, 2009)

Salah satu *brand* PLC yang banyak digunakan pada dunia industri adalah Siemens. Siemens memiliki berbagai macam PLC, seperti S7-300 dan S7-400 untuk jenis modular PLC, serta S7-1200 untuk jenis mikro PLC (*compact*). Pada kegiatan kerja praktik ini digunakan PLC Siemens S7-1200 yang telah terintegrasi dengan *power supply*, konektor *input / output* dan konektor PROFINET sehingga menghasilkan modul controller yang *powerfull*. Model CPU yang digunakan yaitu CPU 1215C dengan 2 konektor PROFINET, 14 *digital input pin*, 10 *digital output pin*, dan 2 *analog input/output pin*. CPU 1215C memiliki kapasitas *work memory* sebesar 100kB, *load memory* sebesar 4MB, serta kecepatan eksekusi untuk setiap perintah sekitar 0,8 sampai 2,3 mikrosekon. (S. H. Configuration, 2018)

1.2 Tujuan

Tujuan dari dilakukannya kerja praktik ini meliputi :

1. Dapat mengetahui jenis dan *datasheet* PLC Siemens S7-1200.
2. Dapat mengetahui dasar pemrograman PLC Siemens S7-1200.
3. Dapat melakukan dan memodifikasi perintah pemrograman PLC yang dibuat

1.3 Manfaat

Manfaat yang didapat dari kerja praktik ini meliputi :

1. Mengetahui jenis dan *datasheet* dari PLC Siemens S7-1200.
2. Mengetahui dasar pemrograman PLC Siemens S7-1200 dengan menggunakan *software* TIA PORTAL V14.
3. Mampu mengoperasikan PLC Siemens S7-1200 1215DC/DC/RLY pada *training kit*.

1.4 Batasan Masalah

1. Dari kegiatan kerja praktik yang telah dilakukan, terdapat batasan-batasan masalah yang didapatkan, meliputi pengoperasian PLC hanya sebatas pada simulator dan *training kit* yang didasarkan pada proses nyata di lapangan.
2. Dalam kegiatan kerja praktik ini hanya dilakukan pemrograman PLC.
3. Aplikasi yang digunakan adalah TIA PORTAL V14 dan S7-PLCSIM.

1.5 Tempat dan Waktu

1.5.1 Tempat

Lokasi pelaksanaan kegiatan kerja praktik :

1. PT.Java Diamond
Jalan Bambu Kuning Selatan No.7/54, RT013/02, Kelurahan Bambu Apus,
Kecamatan Cipayung, Jakarta Timur 13890.

1.5.2 Waktu

Pelaksanaan kegiatan kerja praktik berlangsung pada tanggal 3 s.d 28 Februari 2020, dengan jam kerja sebagai berikut :

1. Senin s.d Jum'at : 09.00 – 17.00
Istirahat : 12.00 – 13.00

BAB 2

PROFIL PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Singkat PT. Java Diamond

PT. Java Diamond merupakan perusahaan yang bergerak dalam bisnis Otomasi Industri. PT. Java telah berdiri sejak tahun 2005 dengan lokasi awal di kawasan Jatibening, Pondok Gede, Bekasi. Selanjutnya pada tahun 2019, lokasi PT. Java Diamond berpindah ke kawasan Bambu Apus, Jakarta Timur. PT. Java Diamond juga salah satu dari beberapa perusahaan yang merupakan distributor lokal dari Siemens Automation System, PLC, and PC-based Automation. Pada setiap proyek yang dikerjakan oleh PT. Java Diamond dari awal berdiri hingga kini, selalu menggunakan PLC Siemens.

Sejak berdirinya, PT. Java Diamond fokus pada jasa otomasi industri yang berspesialisasi dalam proses sistem kontrol dengan solusi komperhensif dalam berbagai aplikasi seperti proses CIP pada industri F&B, pemrosesan batubara di industri pertambangan, pemrosesan limbah dan air, serta kontrol terpadu dan sistem keamanan. Dalam menjalankan bisnisnya, PT. Java Diamond tak hanya menerima *client* domestik, tetapi juga *client* mancanegara dengan mengedapankan kualitas dan efisiensi waktu dalam setiap proyeknya.

2.2 Visi dan Misi PT. Java Diamond

Untuk menjadi mitra solusi bisnis strategis bagi pelanggan dengan memberikan nilai kualitas tertinggi, biaya perangkat keras dan lunak yang efektif dengan waktu yang kompetitif dan memberikan saran terbaik tentang Solusi Otomatisasi Optimal karenanya menambah nilai hubungan.(Diamond, 1998)

2.3 Kebijakan Mutu

1. Java Diamond berusaha untuk menjadi penyedia solusi terkemuka di Industri Otomatisasi.
2. Java Diamond akan menyenangkan pelanggan kami dengan kinerja yang kompetitif, andal, dan tinggi Peralatan Otomasi Industri
3. Java Diamond akan terus menemukan cara meningkatkan proses untuk mencapai kepuasan pelanggan.

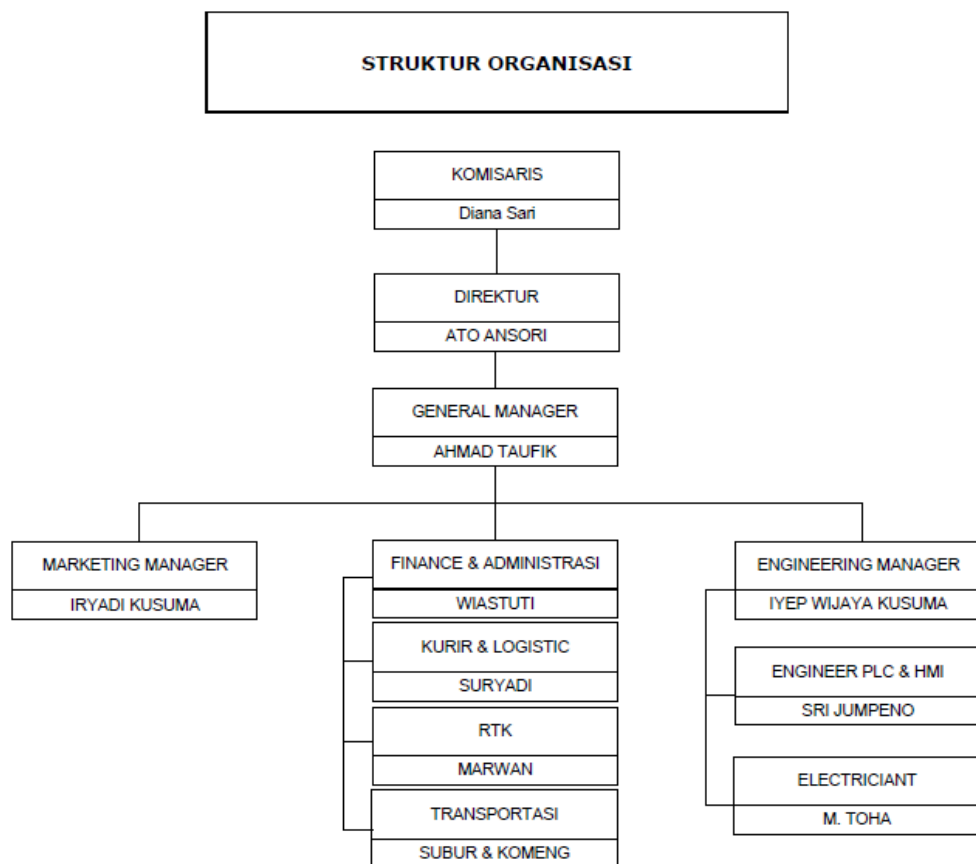
2.4 Logo PT. Java Diamond

Logo PT. Java Diamond tidak mengalami perubahan dari mulai pertama kali dibangun hingga sekarang. Berikut logo PT. Java Diamond pada gambar dibawah ini



Gambar 1 Logo PT. Java Diamond

2.5 Struktur Organisasi PT. Java Diamond



Gambar 2 Struktur Organisasi PT. Java Diamond

2.6 Ruang Lingkup dan Deskripsi Pekerjaan

2.6.1 Deskripsi Pekerjaan

Berada pada bidang Otomasi Industri yang berspesialisasi dalam proses sistem control dengan solusi komprehensif dalam berbagai aplikasi.

2.6.2 Jenis Proyek Perusahaan

Proyek yang ditangani oleh PT. Java Diamond adalah sebagai berikut:

- Sistem Penanganan *Packing* dan Pendingin Kelas (2006 & 2009) Indocement

- b. Produksi *Non-Dairy Creamer* 1 & 2 (2009) Mayora Indonesia
- c. Sistem SCADA untuk WTP and WWTP (2009) PLTU Rembang – Jawa Tengah
- d. Sistem Keamanan Redundan SIMATIC S7-400FH untuk proyek Distribusi Gas PGN Talang Duku (2010)
- e. Sistem Kontrol Pengolahan Jus dan Sirup (2011) Coca-Cola
- f. Pabrik Produksi Walls Ice Cream (2011) Unilever Indonesia
- g. Pabrik Produksi Coklat (2012) Puratos
- h. TAS untuk Penyimpanan LPS (2012) Pertamina – Tj. Priok, Jakarta
- i. Pom Bensin *Receiving and Gathering* (2013) PGN – Muara Bekasi
- j. Produksi *Non-Dairy Creamer* 3 & 4 (2014) Mayora Indonesia
- k. *Wood Chipping Plant* (2015) Indah Kiat *Pulp & Paper* – Perawang Riau

BAB 3

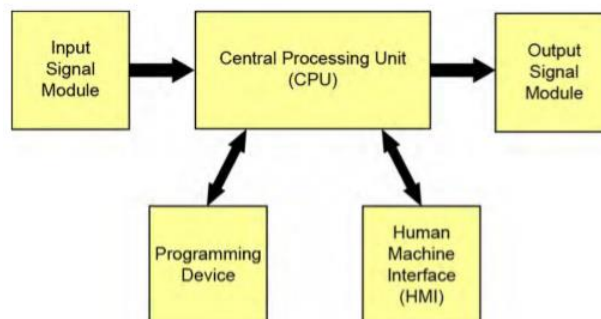
DASAR TEORI

3.1 Programmable Logic Control (PLC)

Programmable Logic Control (PLC) adalah bentuk khusus dari controller berbasis mikrocontroller yang menggunakan memori terprogram yang menyimpan instruksi-instruksi dan digunakan untuk mengimplementasikan fungsi seperti logika, urutan, waktu, perhitungan, dan aritmatika untuk mengontrol mesin dan prosesnya. PLC memiliki keuntungan yang sama dengan controller dasar yang dapat digunakan dengan ruang lingkup yang luas (Bolton, 2009).

PLC secara bahasa berarti pengontrol logika yang dapat diprogram. Dengan kata lain, PLC merupakan suatu sistem peralatan yang digunakan untuk mengontrol suatu peralatan atau sistem lain menggunakan suatu rangkaian logika yang dapat diprogram sesuai kebutuhan. Pada sistem kontrol PLC kita hanya melakukan pengawatan input dan output saja ke dalam PLC, sedangkan rangkaian kontrolnya diprogram di dalam PLC itu sendiri melalui komputer. (SIMATIC, 2015)

3.2 Operasi Dasar PLC



Gambar 3 Komponen Dasar PLC

Pada gambar 3 di atas menjelaskan komponen dasar dari sebuah modul PLC meliputi modul sinyal input, *central processing unit* (CPU), modul sinyal output, dan sebuah perangkat pemrogram. Modul sinyal input mengkonversi sinyal yang dihasilkan oleh perangkat pemrogram. Modul sinyal input mengkonversi sinyal yang dihasilkan oleh perangkat input menjadi sinyal *logic* yang bisa digunakan oleh CPU. CPU menggunakan nilai dari input, output, dan beberapa variabel sebagaimana pengguna mengeksekusi program tersebut ke dalam memori. CPU kemudian mengirim sinyal untuk memperbarui status dari output.

Modul sinyal output mengkonversi sinyal dari CPU menjadi sinyal digital atau analog yang bisa digunakan untuk mengontrol perangkat output. Perangkat pemrogram digunakan untuk memasukkan atau mengganti program PLC dan untuk memonitor atau mengganti variabel yang tersimpan. Saat dimasukkan, program dan variabel-variabel yang terdapat di dalamnya akan tersimpan dalam CPU. Sistem kontrol mungkin membutuhkan satu atau lebih *human machine interface* (HMI) untuk memonitor atau mengontrol sebuah mesin atau proses.



Gambar 4 Kontrol Motor dengan PLC

Sebuah contoh sederhana pada gambar 4 yaitu kontrol motor dengan menggunakan PLC. *Pushbutton* terhubung ke input PLC yang digunakan sebagai tombol mulai dan berhenti dari motor yang terhubung ke output PLC melalui sebuah motor starter. Tidak ada perangkat pemrogram yang ditampilkan pada contoh di atas, karena saat PLC telah terprogram, PLC dapat menjalankan perintah tanpa bantuan perangkat pemrogram.

Hampir sama, HMI juga tidak ditampilkan, karena ini merupakan contoh sederhana. Bagaimanapun, output tambahan dari PLC mungkin mengontrol *indicator lights* yang menunjukkan status dari motor berhenti atau berjalan atau terindikasi terdapat kesalahan.(Siemens, 1996)

3.3 Perbandingan Sistem Kontrol Konvensional dan PLC

Meskipun PLC dapat menggantikan seluruh rangkaian kontrol konvensional dengan relay kontak, tetapi terdapat beberapa permasalahan yang menjadi perbandingan dalam penggunaannya sesuai karakteristik dan fungsi masing-masing, yang dijelaskan pada tabel 1.(Said, 2012)

Tabel 1 Perbandingan Sistem Kontrol Konvensional dan PLC

No	Permasalahan	Konvensional	PLC
1	Kaidah penulisan rangkaian kontrol	Dari atas ke bawah	Dari kiri ke kanan
2	Pembacaan rangkaian kontrol	Dari atas ke bawah	Dari kiri ke kanan
3	Hubungan kontrol kontak peralatan kontrol	Secara elektrik, dengan kabel penghubung	Secara elektronik, tanpa kabel penghubung
4	Kapasitas kontak peralatan kontrol	Terbatas	Tak terbatas (sesuai jumlah memori)
5	Hubungan rangkaian kontrol dengan peralatan	Umumnya dilakukan bersamaan	Penginstalan dapat dilakukan terpisah
6	Perawatan rangkaian kontrol	Meliputi peralatan I/O luar dan relay kontrolnya	Lebih banyak menyangkut I/O saja
7	Pengecekan rangkaian kontrol	Lebih sulit, karena tidak dapat dimonitor	Lebih mudah, dapat dimonitor
8	Merangkai rangkaian kontrol	Lebih sulit karena harus dilakukan pengawatan antarkomponen	Lebih mudah dan cepat karena dilakukan dengan pemrograman
9	Modifikasi rangkaian kontrol	Sulit dilakukan karena harus dilakukan mengubah pengawatan	Mudah dilakukan dengan mengubah program
10	Keandalan kontak rangkaian	Kurang baik karena kontak-kontaknya mudah aus/korosi	Baik, tidak mengalami aus
11	Respons Kontak	Relatif lambat (ms)	Sangat cepat (ns)
12	Biaya pembuatan panel kontrol	a. Relatif mahal b. Lebih murah	a. Relatif murah b. Lebih mahal
	a. Untuk kontrol yang kompleks		
	b. Untuk kontrol yang sederhana		

3.4 Komponen Dasar PLC

PLC tersusun atas beberapa komponen dasar, yaitu :

1. Power Supply

Power Supply berfungsi untuk menyuplai daya ke semua komponen dalam PLC. Biasanya tegangan Power Supply PLC adalah 220 VAC atau 24 VDC.

2. Central Processing Unit (CPU)

CPU merupakan otak dari PLC yang mengerjakan berbagai operasi antara lain mengeksekusi program, menyimpan dan mengambil data dari memori, membaca kondisi/nilai *input* serta mengatur nilai *output*, memeriksa kerusakan, serta melakukan komunikasi dengan perangkat lain.

3. Memory

Memory adalah tempat untuk menyimpan program dan data yang akan diolah dan dijalankan oleh CPU.

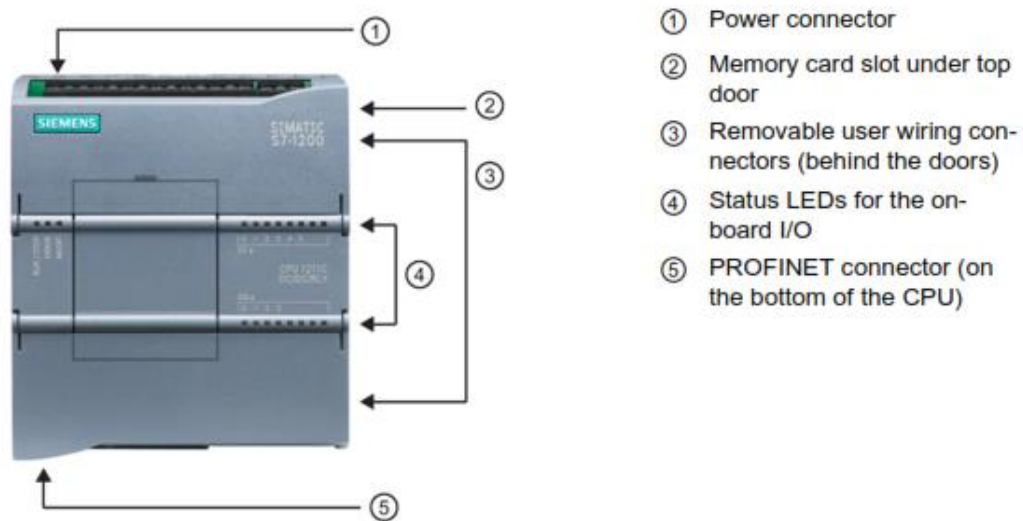
4. Modul Input/Output

Modul Input/Output merupakan bagian PLC yang berhubungan dengan perangkat luar yang memberikan masukan kepada CPU seperti saklar dan sensor maupun keluaran dari CPU seperti lampu, motor, dan *solenoid valve*.

5. Fasilitas Komunikasi (COM)

Fasilitas komunikasi mutlak diperlukan dalam sebuah PLC, untuk melakukan pemrograman dan pemantauan atau berkomunikasi dengan perangkat lain.(Bolton, 2009)

3.5 Siemens S7-1200








Gambar 5 PLC Siemens S7-1200

PLC Siemens S7-1200 seperti yang ditampilkan pada gambar 5 merupakan perangkat kontroller yang dapat digunakan secara luas untuk kebutuhan otomasi. CPU dari S7-1200 terdiri atas mikroprocessor, yang terintegrasi dengan *power supply*, rangkaian input dan output, PROFINET, dan pengontrol I/O. Setelah program dimasukkan, CPU memiliki *logic* yang dibutuhkan untuk memonitor dan mengontrol perangkat-perangkat yang dikendalikan. CPU memonitor input dan mengontrol output berdasarkan *logic* yang dimasukkan oleh pengguna, yang meliputi *boolean logic*, *counting*, *timing*, *complex math operation*, dan komunikasi dengan perangkat lainnya.(U. H. Configuration, 2018)

Berikut adalah beberapa tipe dari PLC S7-1200, dijelaskan pada tabel 2.

Tabel 2 Tipe-Tipe PLC Siemens S7-1200

CPU		PROFINET Ports	On-board I/O		Expansion	
			Digital	Analog	Signal Modules	Comm. Modules
	1211C	1	6 in/4 out	2 in	0	3
	1212C	1	8 in/6 out	2 in	2	3
	1214C	1	14 in/10 out	2 in	8	3
	1215C	2	14 in/10 out	2 in/2 out	8	3
	1217C	2	14 in/10 out	2 in/2 out	8	3

Pada kegiatan kerja praktik ini, digunakan PLC S7-1200 dengan tipe CPU 1215C. Berdasarkan tabel 2 di atas, tipe ini memiliki input and output digital yang masing-masing sebanyak 14 pin dan 10 pin, serta input dan output analog yang masing-masing sebanyak 2 pin. Pada tipe memiliki 2 buah konektor PROFINET, lalu dapat diekspansi dengan 8 buah modul sinyal dan 3 buah modul komunikasi.

3.6 Langkah-langkah Pemrograman PLC

Setelah mengetahui keunggulan sistem kontrol modern yang diwakili oleh PLC dibanding sistem kontrol konvensional yang diwakili relay, perlu diketahui pula langkah-langkah pembuatan sistem kontrol PLC, yaitu sebagai berikut:

1. Mendefinisikan proses atau sistem yang akan dikendalikan
2. Membuat sketsa atau gambar operasi tersebut
3. Mengganti semua *input* dan *output* dengan simbol yang terdapat pada PLC
4. Melakukan pengalamatan. Semua simbol diletakkan pada alamat yang benar sehingga mampu mengimplementasikan program yang dibuat untuk menyelesaikan suatu permasalahan
5. Membuat urutan langkah kerja atau penyelesaian dari proses tersebut
6. Mengkonversi dari skematik ke urutan logika
7. Menambahkan *switch master start* atau *stop* untuk menjalankan atau menghentikan operasi
8. Membuat sistem pemrograman yang akan digunakan sebagai dasar program PLC.(Pelatihan Otomasi, n.d.)

BAB 4

METODE PELAKSANAAN

Pada kegiatan kerja praktik yang dilakukan ini, tentunya terdapat beberapa metode-metode yang digunakan untuk memenuhi tujuan dan data yang hendak diperoleh, diantaranya sebagai berikut :

1. Studi literatur

Yaitu dengan mengumpulkan teori-teori yang berkaitan dengan PLC pada umumnya, serta pemrograman PLC dan konfigurasinya baik dalam bentuk buku maupun jurnal. Selain itu, penulis juga membaca *datasheet* PLC yang digunakan untuk mengetahui spesifikasi dari perangkat yang digunakan.

2. Pengamatan atau Observasi

Setelah mendapatkan dan mengetahui teori-teori pada tahap studi literatur, proses selanjutnya yaitu pengamatan. Pada tahap ini, penulis mengamati secara langsung proses pemrograman PLC dan konfigurasinya yang dilakukan oleh pembimbing kerja praktik.

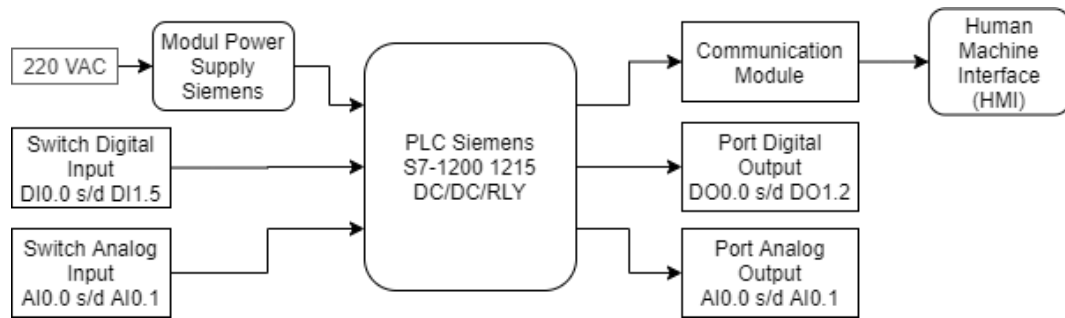
3. Implementasi

Berdasarkan pengetahuan dan pengamatan yang telah dilakukan, maka penulis mengimplementasikannya dengan praktik membuat program PLC secara langsung dengan aplikasi TIA PORTAL, melakukan *sinkronisasi* antara IP address laptop dengan PLC, dan juga membuat HMI (Human Machine Interface). Pada kegiatan kerja praktik ini, penulis juga melakukan simulasi program baik dengan aplikasi simulator yaitu PLCSIM maupun dengan training kit yang juga dibuat pada kegiatan kerja praktik ini untuk simulasi secara langsung.

4. Pengambilan Data dan Analisa

Data yang dapat diambil dari kegiatan kerja praktik ini yaitu berupa proses pemrograman PLC, proses pembuatan HMI, proses simulasi dengan simulator PLCSIM, serta pengujian tegangan pada training kit.

4.1 Blok Diagram Training Kit



Gambar 6 Blok Diagram Training Kit

Salah satu pekerjaan yang dikerjakan penulis selama kegiatan kerja praktik ini adalah membuat sebuah *training kit*. *Training kit* ini dibuat untuk keperluan simulasi terhadap program yang telah dibuat dan dimasukkan ke dalam PLC.

Berdasarkan blok diagram *training kit* pada gambar 6 di atas, *training kit* ini menggunakan PLC Siemens S7-1200 dengan CPU 1215 DC/DC/RLY. Karena tegangan yang diperlukan oleh PLC adalah sebesar 24 volt DC, maka diperlukan sebuah modul *power supply* yang digunakan untuk merubah tegangan listrik 220 VAC menjadi 24 VDC. Untuk simulasi input, baik digital maupun analog digunakan switch untuk mengganti kondisi input dari 0 ke 1 dan sebaliknya. Masing-masing pin output baik digital maupun analog terhubung ke port yang dapat dihubungkan ke berbagai aktuator. Lalu pada *training kit* ini juga menggunakan sebuah HMI yang dihubungkan dengan PLC melalui sebuah *communication module*.

4.2 Blok Diagram Sistem



Gambar 7 Blok Diagram Proses Sistem

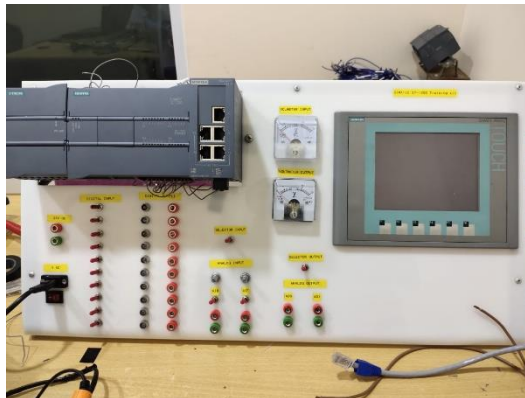
Pada kegiatan kerja praktik ini, dibuat program yang mensimulasikan beberapa proses yang terjadi pada pabrik pembuatan minuman kemasan. Berdasarkan gambar 7 di atas, proses diawali dengan mencampurkan cairan pelarut dan terlarut melalui pipa ke dalam tangki. Setelah tangki penuh maka pompa akan berhenti mengalirkan cairan dan mixer akan mulai hidup selama beberapa detik. Lalu selanjutnya dilakukan proses pasteurisasi atau pemanasan untuk mengurangi mikroba lalu dilakukan proses cooling atau pendinginan sebelum masuk ke tahap terakhir yaitu filling/pengisian minuman ke dalam botol.

BAB 5

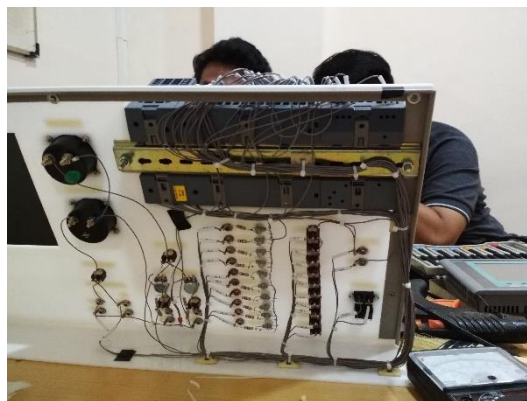
DATA DAN ANALISA

Data yang didapatkan pada kegiatan kerja praktik ini meliputi tegangan pada training kit, pemrograman PLC dan pembuatan HMI dengan *software* TIA PORTAL, serta pengujian program menggunakan *software* simulator PLCSIM.

5.1 Hasil Data Tegangan pada Training Kit



Gambar 8 Tampak Depan Training Kit



Gambar 9 Tampak Belakang Training Kit

Gambar 8 dan 9 di atas adalah foto *training kit* yang dibuat pada kegiatan kerja praktik ini. *Training kit* ini berfungsi sebagai perangkat yang dapat digunakan untuk praktik *wiring* PLC, dan juga pengujian terhadap program yang telah dimasukkan ke dalam PLC, dengan input berupa *toggle switch* dan output berupa led.

Tabel 3 Data Tegangan Pada Training Kit

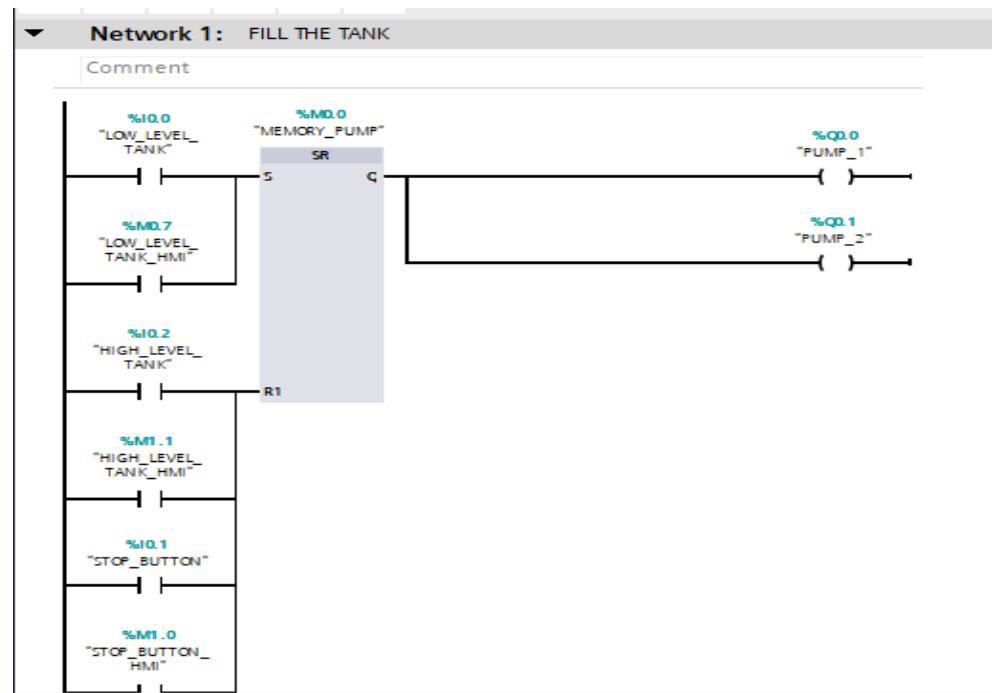
No	Keperluan	Tegangan (Volt)
1	Input Training Kit	220
2	Input PLC	24
3	Port Digital Output	24

Berdasarkan data pada tabel 3, tegangan pada training kit tersebut untuk berbagai keperluan telah memenuhi kriteria tegangan dari spesifikasi PLC yang digunakan yaitu Siemens S7-1200 1215 DC/DC/RLY, dimana pada PLC tersebut membutuhkan tegangan sebesar 24 volt untuk dapat menghidupkan PLC, lalu tegangan 24 volt pada port digital output, dan tegangan 0 hingga 10 volt pada port analog. Tegangan yang berbeda-beda di atas didapatkan dari implementasi teori pembagi tegangan pada proses perakitan training kit, dimana menggunakan beberapa buah resistor dan juga potensiometer.

5.2 Pemrograman PLC

Pemrograman PLC dilakukan dengan aplikasi TIA PORTAL yang merupakan *software* dari siemens, dan menggunakan bahasa ladder sebagai bahasa pemrogramannya.

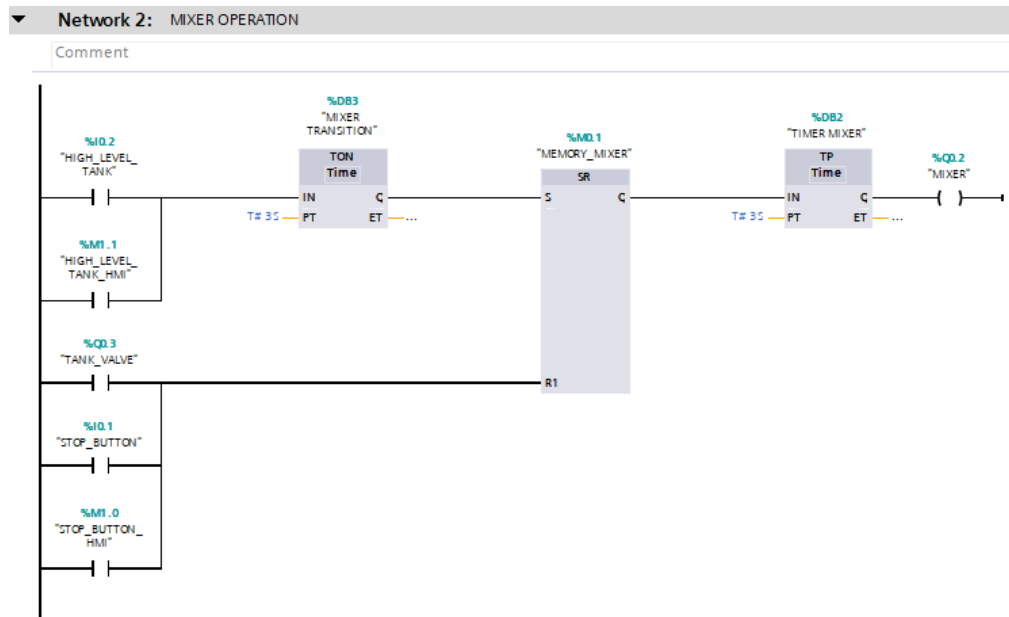
5.2.1 Network 1 : Filling the tank



Gambar 11 Program Filling the Tank

Pada network ini dan juga gambar di atas, dibuat sebuah contoh bahwa terdapat sensor di dalam tangki yang dinamakan sebagai low level tank dengan *address* %I0.0 sebagai input, dimana saat sensor tersebut high, maka akan program akan berlanjut ke memori untuk menyimpan state dari nyala kedua pompa yaitu pump 1 dengan *address* %Q0.0 dan pump 2 dengan *address* %Q0.1 sebagai output.

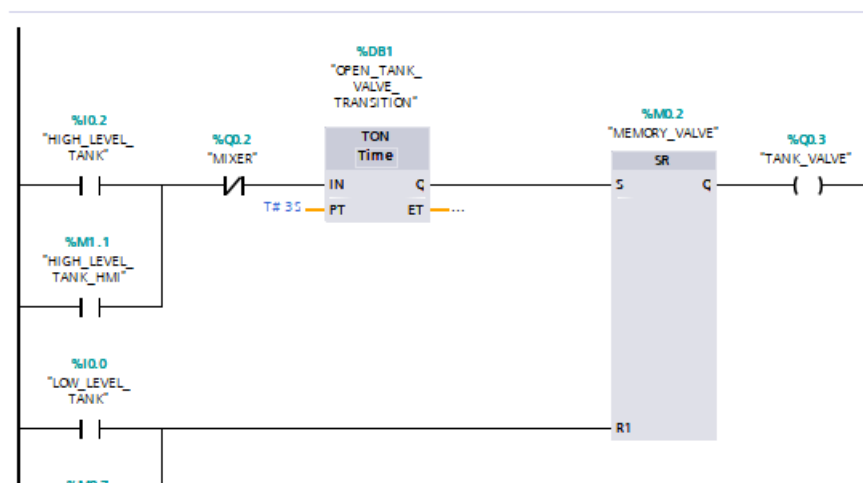
5.2.2 Network 2 : Mixer operation



Gambar 12 Program Mixer Operation

Penjelasan gambar 11 yaitu setelah tangki penuh terdapat jeda waktu selama 3 detik antara penonaktifan pompa dan mixer, setelah itu program akan berlanjut ke memori mixer untuk mempertahankan state timer mixer selama 3 detik untuk menyalakan mixer dengan *address* %Q0.2

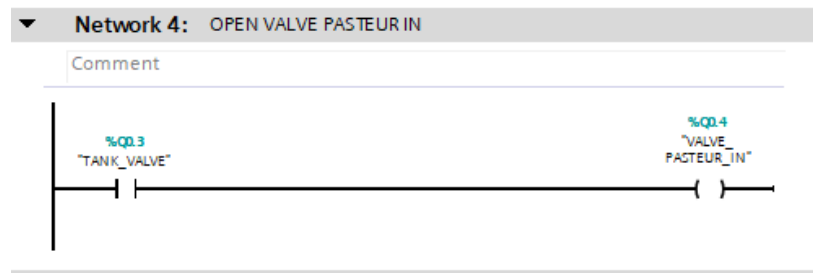
5.2.3 Network 3 : Open Tank's Valve



Gambar 13 Program Open Tank's Valve

Setelah pengoperasian mixer selama 3 detik, maka terdapat jeda waktu antara penonaktifan mixer dan juga pembukaan valve atau katup pada tangki dengan *address* %Q0.3 selama 3 detik.

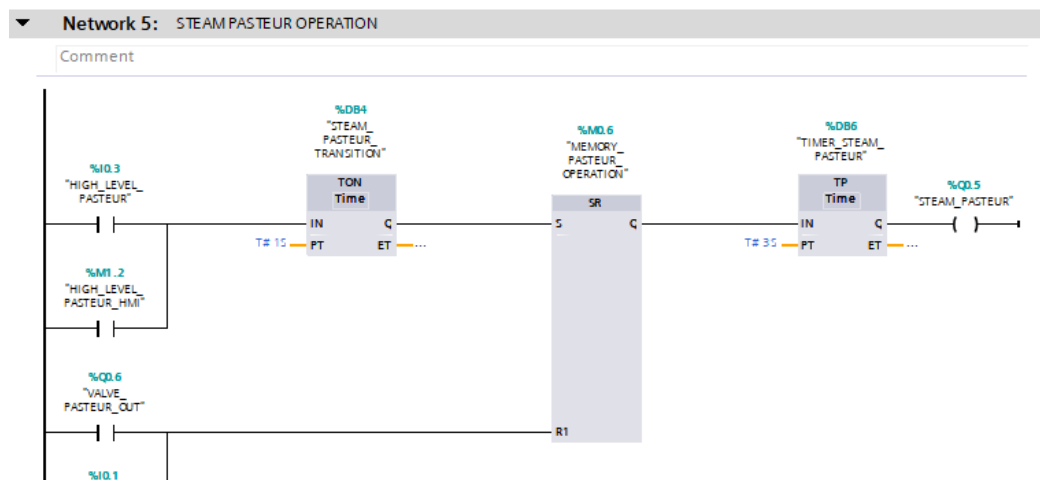
5.2.4 Network 4 : Open Valve Pasteur In



Gambar 14 Program Open Valve Pasteur In

Pada network ini disimulasikan pada saat katup tangki mixer telah terbuka maka tangki untuk proses pasteurisasi juga akan terbuka dengan *address* %Q0.4.

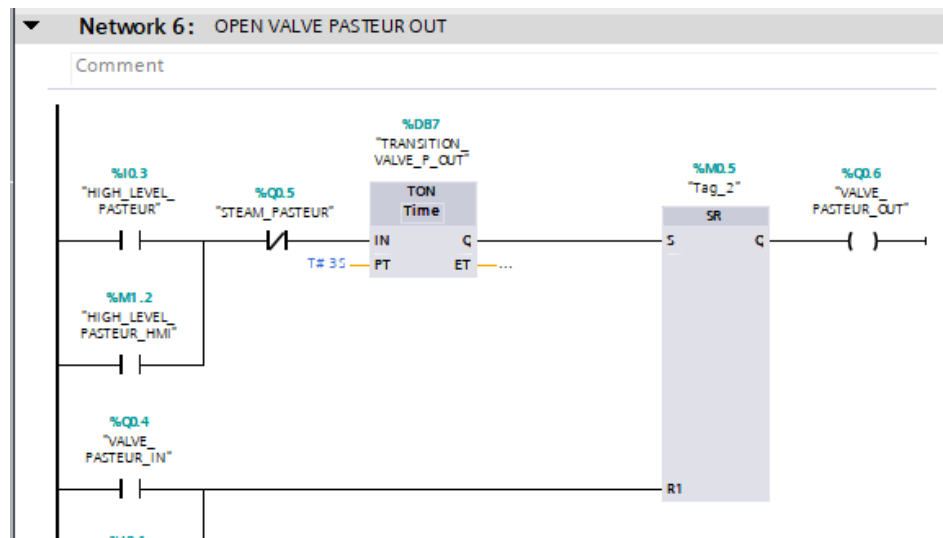
5.2.5 Network 5 : Steam Pasteur Operation



Gambar 15 Program Steam Pasteur Operation

Setelah tangki pasteur telah terisi penuh berdasarkan simulasi input sensor high level pasteur dengan *address* %I0.3 maka terdapat jeda 15 detik sebelum melakukan pasteurisasi dengan *address* %Q0.5 selama 35 detik.

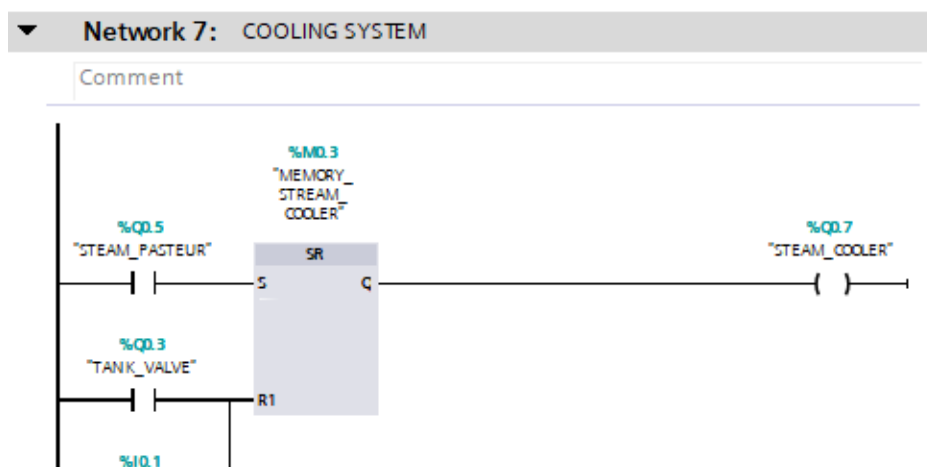
5.2.6 Network 6 : Open Valve Pasteur Out



Gambar 16 Program Open Valve Pasteur Out

Setelah proses steam pasteur selesai, maka terdapat waktu transisi selama 1 detik sebelum akhirnya program berlanjut ke memori untuk mempertahankan state valve pasteur out dengan *address* %Q0.6

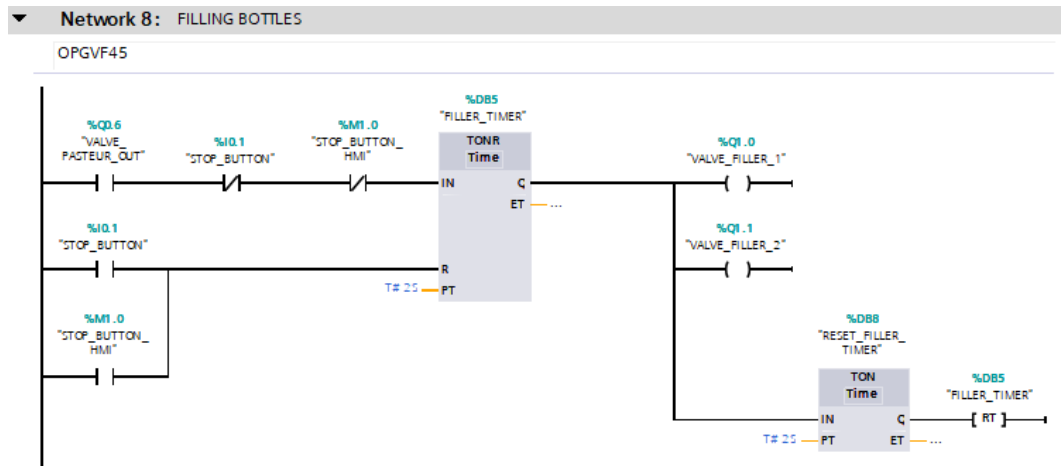
5.2.7 Network 7 : Cooling System



Gambar 17 Program Cooling System

Program berlanjut dengan input yaitu steam pasteur dengan *address* %Q0.5 ke memori untuk mempertahankan state dari steam cooler dengan *address* %Q0.6.

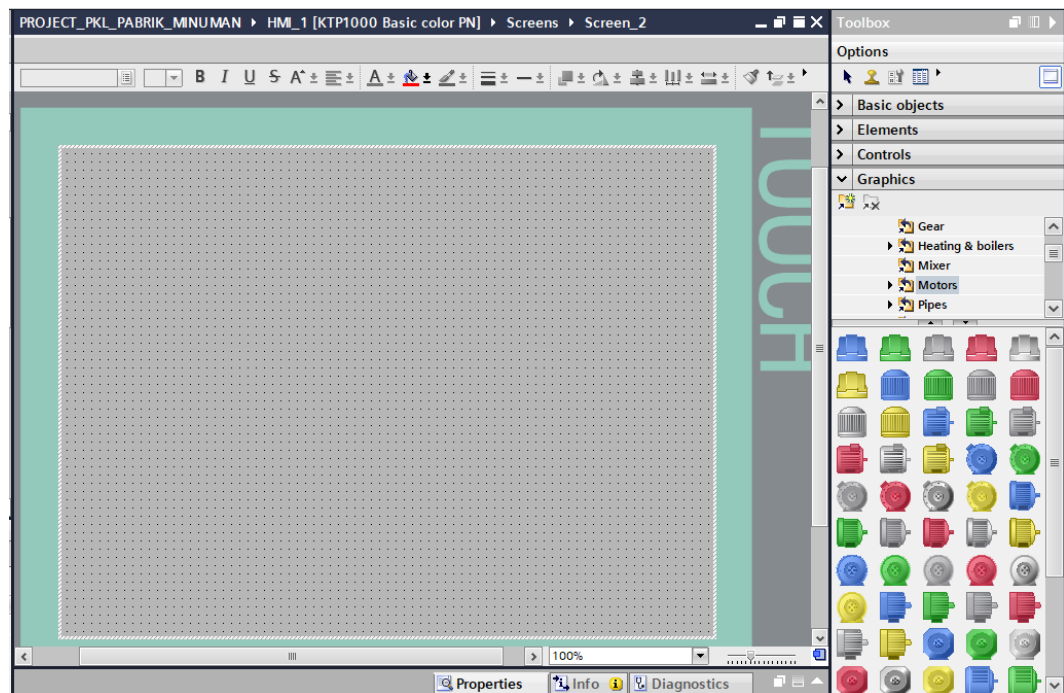
5.2.8 Network 8 : Filling bottles



Gambar 18 Program Filling Bottles

Setelah semua proses telah dilaksanakan maka program berlanjut dengan input yaitu state dari valve pasteur out dengan *address* %Q0.6 ke memori filler time, untuk selanjutnya melakukan pengisian minuman ke dalam botol selama 2 sekon secara berkala dengan *address* masing-masing valve filler yaitu %Q1.0 dan %Q1.1.

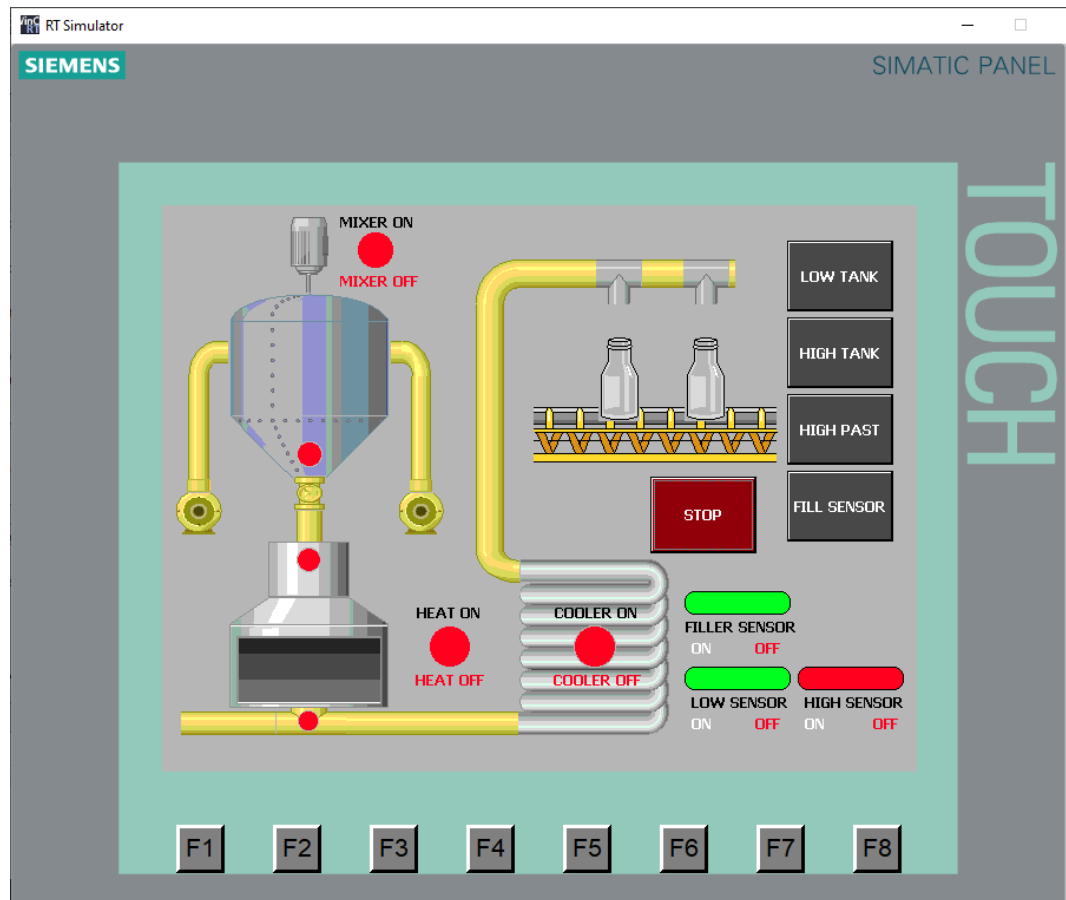
5.3 Pembuatan HMI (Human Machine Interface)



Gambar 19 Tampilan Layout Kosong HMI

Pembuatan HMI ini bertujuan untuk membuat sebuah tampilan penghubung antara user dengan sistem, dimana proses pengendalian dan juga pemantauan dapat dilakukan melalui tampilan HMI. Pada pembuatan HMI masih menggunakan *software* TIA PORTAL. Gambar 18 menunjukkan *layout* atau halaman kosong dari HMI dan pada sisi kanan gambar tersebut merupakan beberapa komponen yang dapat digunakan untuk mengisi HMI yang

kemudian diintegrasikan dengan *address* dari program PLC yang telah dibuat pada sub-bab sebelumnya.



Gambar 20 Tampilan Akhir HMI Sistem

Gambar 19 merupakan tampilan akhir dari HMI yang dibuat pada kegiatan kerja praktik ini. Untuk melakukan simulasi terhadap program dan juga HMI, digunakan *software* PLCSIM.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

Demikian laporan kerja praktik pada PT Java Diamond dibuat. Berdsarkan tujuan dan penjelasan di atas dapat di ambil kesimpulan dan saran yang berkaitan tentang pelaksanaan kerja praktik ini.

6.1 Kesimpulan

1. PLC Siemens S7-1200 merupakan PLC yang dapat digunakan untuk banyak aplikasi di bidang otomasi industri. Hal tersebut dikarenakan PLC tersebut *compact* dan juga dapat dengan mudah dikonfigurasi baik wiring maupun program.
2. Training kit yang dibuat pada kegiatan kerja praktik ini dapat berfungsi dengan baik, dibuktikan dengan tegangan yang sesuai dengan spesifikasi PLC yang digunakan, yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.
3. Pemrograman PLC dilakukan menggunakan bahasa ladder sebagai bahasa pemrogramannya dengan menggunakan beberapa perintah seperti normally open, normally close, memory, dan juga timer.
4. Proses kontrol dan monitoring sistem dapat dilakukan dengan mudah melalui HMI, karena semua kondisi dapat dipantau secara *realtime*.

6.2 Saran

Dari hasil kerja praktik yang telah dilakukan, penulis memberi saran untuk menjadi pelajaran di waktu yang akan datang agar kegiatan seperti ini dapat dilakukan dengan lebih baik.

1. Menjaga perilaku pada saat kegiatan kerja praktik baik dengan kawan ataupun dengan pembimbing untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan.
2. Disiplin dalam mengatur waktu dan juga mengorganisir perangkat-perangkat yang digunakan.
3. Aktif mencari tahu materi dan juga langkah-langkah dalam melakukan program terhadap PLC.

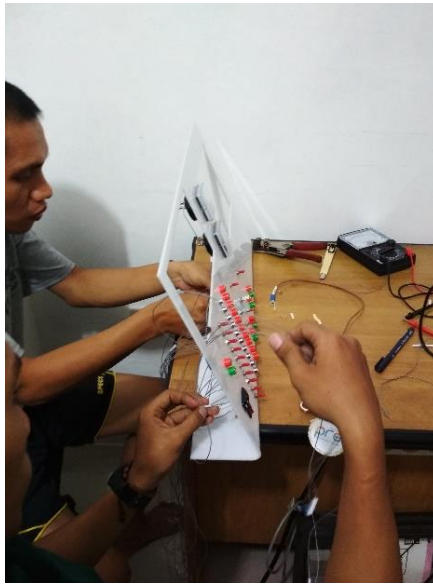
BAB 7

DAFTAR PUSTAKA

- Bolton, W. (2009). Programmable Logic Controller, Fifth Edition. In *Programmable Logic Controller* (Vol. 53, Issue 9). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Configuration, S. H. (2018). *Learn- / Training Document*. 1–56.
- Configuration, U. H. (2018). *Learn- / Training Document*. 1–46.
- Diamond, P. J. (1998). Company profile. In *Knitting Technology* (Vol. 20, Issue 5, p. 201).
- Pelatihan Otomasi, A. C. (n.d.). *HANDBOOK TRAINING MICROLOGIX 1100*.
- Said, H. (2012). *Aplikasi Programmable Logic Control dan Sistem Pneumatik pada Manufaktur Industri* (S. Suyantoro (ed.); 1st ed.). Penerbit ANDI.
- Siemens. (1996). Basics of PLCs. *Siemens STEP Training*. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(12\)00047-9](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(12)00047-9)
- SIMATIC, S. (2015). *S7-1200 Easy Book*. 1–454.
https://euroec.by/assets/files/siemens/s71200_easy_book_en-US_en-US.pdf

LAMPIRAN

1. Dokumentasi kegiatan



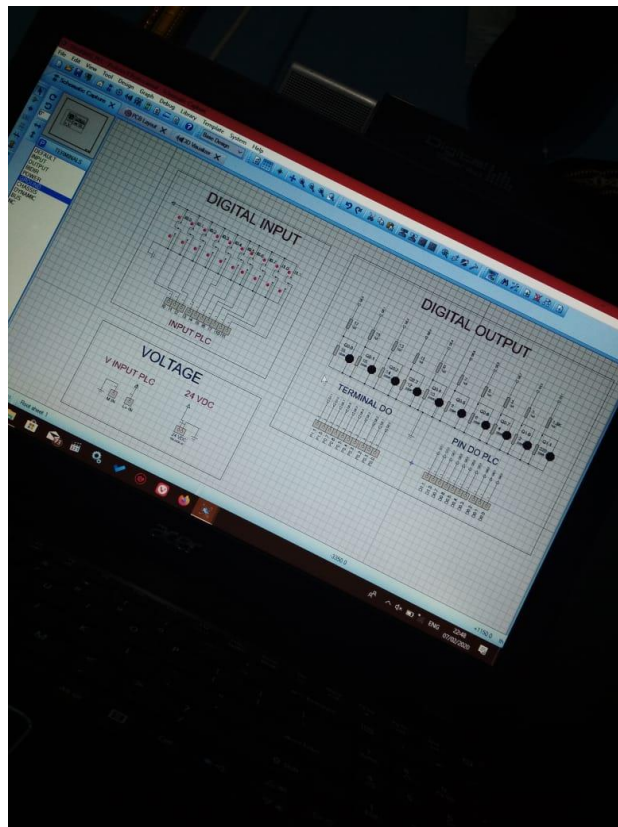
Gambar 21 Proses Perakitan Training Kit



Gambar 22 Suasana saat penjelasan materi pemrograman PLC



Gambar 23 Fisik PLC Siemens S7-1200



Gambar 24 Skematik Training Kit

2. Surat Keterangan PT.Java Diamond



Gambar 25 Surat Balasan PT. Java Diamond



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Tanah Merdeka No. 6, Kp. Rambutan, Ps. Rebo, Jakarta Timur Telp. (021) 8400941; Fax. (021) 87782739
Website : www.ft.uhamka.ac.id; Email : ft@uhamka.ac.id

Nomor : 1115 /B.02.01/2019
Lampiran : -
Perihal : Permohonan izin Kerja Praktik (KP)

25 Rabi'ul Awwal 1441 H
22 November 2019 M

Yang terhormat,
HRD. PT. Java Diamond
Jln. Bambu Kuning Selatan No. 7/54 Rt. 013/02
Bambu Apus, Cipayung, Jakarta Timur, 13890

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Pimpinan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA mengharapkan kesediaan Bapak/Ibu kiranya dapat berkenan memberikan izin kepada mahasiswa kami yang bernama:

No	NIM	Nama Mahasiswa	Semester/Prodi	No. Handphone
1	1703025019	Reza Purnama	V/Teknik Elektro	087889693223
2	1703025010	Naufal Dimas H.K	V/Teknik Elektro	081315348396
3	1703025016	M. Dandi Nurzeha Arif	V/Teknik Elektro	081288624837

Untuk melakukan Kerja Praktik (KP) dalam rangka memperdalam pengetahuan sesuai dengan bidang ilmu yang dipelajari. Kami juga memohon untuk waktu pelaksanaan kerja praktik selama satu bulan pada Februari 2020 atau menyesuaikan kondisi perusahaan yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian permohonan izin KP ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenan Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

*Wabillahi taufiq walhidayah,
Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Handwritten signature a.n. Dekan
Wakil Dekan I,

Dr. Dan Mugisidi., ST., M. Si

Tembusan :

1. Dekan (sbg laporan)
2. Ketua Program Studi Teknik Elektro FT. UHAMKA